

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL ATAQUE DE LA MOSCA DE LA FRUTA
(*Anastepha striata*), EN CULTIVOS DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) EL
CORREGIMIENTO DEL CARAÑO, VEREDA ALTO PARAÍSO, MUNICIPIO DE
FLORENCIA.

EIVAR RODRÍGUEZ VALDERRAMA
MERLY VIVIANA VARGAS TRIVIÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE – ECAPMA
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
CEAD FLORENCIA

2016

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL ATAQUE DE LA MOSCA DE LA FRUTA
(*Anastepha striata*), EN CULTIVOS DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) EL
CORREGIMIENTO DEL CARAÑO, VEREDA ALTO PARAÍSO, MUNICIPIO DE
FLORENCIA.

EIVAR RODRÍGUEZ VALDERRAMA

MERLY VIVIANA VARGAS TRIVIÑO

Proyecto de Investigación para optar el título de: Agronomía

DIRECTORA: (Ph) Nelly María Méndez Pedroza

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE – ECAPMA
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
CEAD FLORENCIA

2016

DEDICATORIA

A Dios que nos ha permitido alcanzar esta meta profesional, orientando nuestras decisiones para llegar a consolidar este importante logro.

A nuestras familias que nos han acompañado y apoyado para continuar con los estudios, saliendo adelante sobre cualquier dificultad que se nos han presentado

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, que nos ha permitido un importante espacio de formación académica profesional como agrónomos.

Los tutores de las diferentes asignaturas que conforman el currículo académico, quienes dieron lo mejor de sus conocimientos y experiencia para contribuir en la formación profesional.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	xi
1. JUSTIFICACION	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo general	14
2.2 Objetivos específicos	14
2.3 Hipótesis del estudio	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
4. MARCO DE REFERENCIA	18
4.1 MARCO TEORICO	18
4.1.1 Arazá (<i>Eugenia stipitada</i>)	18
4.1.1.1 Planta	19
4.1.1.2 Flor	19
4.1.1.3 El fruto	20
4.1.2 Mosca de la fruta (<i>Anastrepha striata</i>)	21
4.1.3 Resultados del ataque de la mosca al arazá	23

4.2 Marco contextual.....	24
4.2.1 Localización del área de estudio.....	24
4.2 Marco conceptual	25
5. METODOLOGIA	29
5.1 Técnica del Campo.....	29
5.2 Recolección de los individuos.....	29
5.3 Diseño estadístico.....	30
5.4 Lugar de los ensayos	30
5.5 Forma de la Parcela Experimental	31
5.6 Trampa McPhail (McP).....	32
5.6.1 Uso.....	32
5.7 Evaluación en laboratorio	33
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
6.1 Capturas en trampas Mc Phal.....	35
6.2 Toma de colecta de muestras de la mosca de la fruta en cultivo de arazá	35
6.3 Los individuos con más densidad en la investigación	39
6.3.1 Diptera Drosophilidae.....	39
6.3.1.1 Taxonomía	39
6.3.1.2 Filogenia.....	40
6.3.2 Diptera calliphoridae	41
6.3.2.1 Taxonomía	41
6.3.2.2 Características generales	42

6.3.2.3 Ciclo biológico.....	43
6.3.2.3 Hábitos de vida.....	45
6.3.3 Diptera Sarcophagidae.....	46
6.3.3.1 Taxonomía	46
6.3.4 Coleoptera Nosodendridae	48
6.3.4.1 Taxonomía	48
7. DISCUSIÓN	51
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXO.....	63

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Arazá (<i>Eugenia stipitada</i>)	19
Figura 2. Flor de Arazá (<i>Eugenia stipitada</i>).....	20
Figura 3. Fruto de arazá ecotipo brasileiro	21
Figura 4. Mosca de la fruta (<i>Anastrepha striata</i>).....	22
Figura 5. Ubicación genográfica del Corregimiento del Caraño, Florencia, Caquetá	25
Figura 6. Diseño al azar del muestreo por zonas	31
Figura 7. Trampa McPhail (McP).....	32
Figura 8. Diptera Drosophilidae	39
Figura 9. Diptera calliphoridae	41
Figura 10. Diptera Sarcophagidae. Female flesh fly <i>Sarcophaga spec.</i>	46
Figura 11. Coleoptera Nosodendridae	48

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Gráfica 1. Zona 1. Exposición al sol.....	35
Gráfica 2. Zona 2. Bajo la sombra	36
Gráfica 3. Zona 3. Cerca a la vivienda.....	37

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Identificación taxonómica de las moscas colectadas en el laboratorio (Marques, 2006)	38
Tabla 2. Periodo de Muestreo	50

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el corregimiento de Caraño vereda alto paraíso municipio de Florencia para el análisis de los datos recolectados se utilizó la metodología del muestreo al azar por 7 zonas, se instaló una trampa por cada 5 plantas, donde se dejó una planta testigo, el cual nos servir como patrón de comparación. Para el cálculo de densidad de poblaciones de mosca de la fruta en campo, donde los individuos se trasladaron al laboratorio para su respectiva identificación de la cual se puede definir los siguientes resultados se pudo evidenciar que se presentaron diferentes especies de moscas, pero la incidencia y severidad de la mosca de la fruta *Diptera Tephritidae anastrepha*.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es Evaluar en Campo la incidencia y severidad del ataque de la mosca de la fruta (*Anastepha striata*).

Se realiza la investigación, dado que en el departamento del Caquetá, el cultivo de arazá ha venido ganando importancia en los últimos años gracias al trabajo de, el gremio UCAYALI asociación de fruticultores orgánicos del Caquetá. El fomento del cultivo en el Caquetá se ha realizado sobre la base los materiales vegetales sugeridos para el Bosque húmedo Tropical por parte de (UCAYALI), a base de clones como 52, 001,15-3 (Young & Goldmal, 2015; Toledo, 2010). Estos materiales vegetales se cultivan en la amazonia, en general presentan buenas características productivas, de tolerancia a plagas y enfermedades y buena calidad del producto.

PALABRAS CLAVE: (*Anastepha striata*), (*Eugenia stipitata*), Plagas, incidencia, trampas

SUMMARY

This research was conducted in the village of Caraño sidewalk high paradise town of Florence for the analysis of collected data sampling methodology random by 7 zones was used, a trap was installed per 5 plants, where he left a control plant, which will serve us as a standard for comparison. To calculate population density of fruit fly in the field, where individuals were transferred to the laboratory for their respective identification which can define the following results could show that different species of flies were presented, but the incidence and severity of the fruit fly (*anastrepha Diptera Tephritidae*).

Therefore, the objective of this study is to evaluate in Campo incidence and severity of attack fruit fly (*Anastepha striata*).

research is conducted, as in the department of Caqueta, cultivation of arazá has been gaining importance in recent years thanks to the work of the guild UCAYALI association of organic growers of Caqueta. Promoting cultivation in Caqueta was made on the basis suggested plant materials for the rainforest by (UCAYALI), based clones as 52, 001.15-3 (Young & Goldmal, 2015; Toledo, 2010). These plant materials are grown in the Amazon region generally they have good production characteristics, tolerance to pests and diseases and good product quality.

KEYWORDS: (*Anastepha striata*), (*Eugenia stipitata*), Pest, incidence, traps

INTRODUCCION

Las moscas de la fruta del género (*Anastrepha striata*), según estudios ya realizados tienen mucha importancia en el cultivo de Arazá en la amazonia (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010; López S. , 2011), sin embargo, a pesar de ello hay algunas zonas en las cuales se ha trabajado muy poco debido a que no existe un programa establecido de monitoreo o al difícil acceso para llegar a las mismas (Tigrero, Monitoreo de especies del género *Anastrepha* en tres localidades de la Amazonia ecuatoriana, 2005). La continuidad del estudio para el conocimiento de las diferentes especies de moscas de la fruta del género (*Anastrepha striata*) (Matheus, 2005; Marín, 2002), se justifica debido a que las áreas destinadas al cultivo de frutales se han siendo un aspecto relevante la presencia de las moscas de la fruta ya que este género ataca también la guayaba, el durazno, mango, pues en nuestra zona nos favorece un poco ya que no hay mucha presencia de estas, pero se pueden encontrar otras especies que nos estén afectando el fruto. Es importante el conocer la posible relación entre esta especie frutal y otras diferentes que se puedan encontrar en el arazá (Tigrero, 2009). En esta investigación se planteó determinar la incidencia y severidad del ataque de la mosca de la fruta en cultivos de arazá, presentes en el municipio de Florencia Caquetá corregimiento el Caraño utilizando:

A) trampeo: analizando la eficiencia de captura.

B) muestreo de frutos: en diferentes zonas o condiciones físicas del área de estudio.

1. JUSTIFICACION

El propósito de este proyecto es Analizar en Campo la incidencia y severidad del ataque de la mosca de la fruta. Como objetivos Específicos se tiene Evaluar Parámetros Morfológicos, productivos y fitosanitarios del cultivo del arazá y Seleccionar los mejores.

Con este trabajo se pretende aportar a la Cadena Productiva: Con la evaluación de la incidencia y severidad del ataque de la mosca de la fruta, se lograra identificar cuantas plantas son afectadas y que daño económico ha ocasionado con esta evaluación se podrá tomar decisiones pertinentes en el control de esta plaga por consiguiente el mejoramiento y calidad en los frutos del arazá adaptados a las condiciones agroecológicas locales, situación que se reflejara en incrementos de producción, disminución de costos y en aumentos de rentabilidad; mejorándose de esta forma la competitividad del sector productivo.

Disminución de problemas fitosanitarios: Con la selección y utilización en los programas de fomento de clones resistentes o tolerante a enfermedades como Pasadores del fruto) (Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT-, 2010), y el picudo de los frutos se contribuirá a incrementar el número de frutos en explotación, mayor producción por árbol y por unidad de área se logra disminuir los costos por unidad de producto.

Disminución de costos por unidad de producto: Clones más productivos y menos susceptibles aumentarían la rentabilidad en el análisis económico por la disminución de gastos operativos y/o el aumento de los rendimientos de la actividad.

Mejoramiento de la calidad: Los frutos evaluados producirán mejor aroma, textura y tamaño de características homogéneas, de buenas características para la industria nacional o internacional, caracterizados por su finesa, aroma y sabor.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la incidencia y severidad del ataque de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*), en el cultivo de arazá (*Eugenia stipitada* Mc Vaught) en el en el corregimiento del Caraño, vereda Alto Paraíso, municipio de Florencia, Caquetá.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento de la mosca de la fruta en el cultivo de arazá
- Identificar las especies de la mosca de la fruta que se presenta en el corregimiento del Caraño vereda Alto Paraíso del departamento de Caquetá.
- Identificación en el laboratorio de las especies colectadas, evaluando el número de machos y hembras.

2.3 Hipótesis del estudio

¿El ataque de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*), tiene incidencia en el cultivo de arazá (*Eugenia stipitada* Mc Vaught) en el en el corregimiento del Caraño, vereda Alto Paraíso, municipio de Florencia, Caquetá?

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el cultivo de arazá es una de las actividades productivas más importantes en el bosque húmedo tropical. Los frutos de arazá se utilizan en la producción de dulces, chocolatinas y confites, con tendencia a incrementar los consumos a nivel mundial por las múltiples bondades nutricionales de este producto.

El departamento produce uno de los mejores frutos, la meta es ser competidor mundial, y aprovechar los nuevos tratados de libre comercio, incluyendo el de EE.UU y llegar a producir unas 40 mil toneladas, de las cuales se podrían exportar 15 mil. Hoy se comercializan al exterior 1200 toneladas promedio anual (Procolombia, 2014). Actualmente el Caquetá cuenta con 1000 hectáreas de arazá sembrado, 583 hectáreas de área cosechada; 177,2 toneladas en producción con un rendimiento de 0,53 Ton/Ha que benefician a 850 familias que tienen un área promedio de 2.5 hectáreas por familia; las cuales se comercializan en un 12,6% por la asociación (UCAYALI) (Arteaga, 2014; Mejía, 2016). Y el resto por intermediarios.

Por lo cual se hace necesario realizar trabajos de investigación dirigidos al control de la mosca de la fruta del arazá, con características sobresalientes, que mejoren la productividad y competitividad del sector productor local.

La investigación se realiza debido a que los productores de la zona han manifestado un ataque de plagas y enfermedades severo al cultivo de arazá, pero sin determinarse el motivo de dicho ataque, que puede ser causado por ataque de algunas plagas de la región, las cuales no han sido identificadas, pero también puede ser por la falta de asistencia técnica a los pequeños productores, que no tienen la habilidad no conocimientos a la hora de fertilizar los cultivos.

La investigación plantea, determinar la incidencia del ataque de la mosca a los cultivos de arazá presentes en el corregimiento de Caraño en el municipio de Florencia, mediante la aplicación de trampas y conteo de los individuos recolectados y posterior identificación laboratorio.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEORICO

4.1.1 Arazá (*Eugenia stipitata*)

El arazá es originario de la región amazónica occidental comprendida entre los ríos Marañón y Ucayali y en las proximidades de Requena y el nacimiento del río Amazonas. El arazá *Eugenia stipitata* Mc Vaught subespecie sororia es cultivada en los países de Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y Costa Rica. En Colombia, aunque no en grandes cultivos, se encuentra distribuida en los departamentos que componen la región Amazónica y el eje cafetero. (AGRONET, 2006). El Arazá es de porte arbustivo, precoz, inicia la producción entre los catorce a dieciocho meses de edad y se va incrementando hasta los cinco años. Es una baya de forma esférica de 8 a 12 cm de diámetro, con superficie amarillo-dorada en la madurez, cubierto de fina pubescencia, su pulpa es amarilla y ácida, con cinco a quince semillas oblongas achatadas; en su estado semimaduro presenta un color verdoso opaco. El peso promedio de los frutos es de 200 g y en algunos casos se reportan de 500g correspondiendo a la pulpa el 71% de peso del fruto, la maduración se da entre los setenta y ochenta días después del inicio de la floración (Hernández, Barrera, & Fernández-Trujillo, 2007).

4.1.1.1 Planta

- Es un arbusto con follaje denso que alcanza alrededor de los 3 metros de altura.
- La hoja exhibe una longitud de 11 cm de longitud y un ancho de 4.49 cm.
- La propagación del arazá se hace normalmente por medio de semillas, puesto que hasta el momento la propagación asexual no ha mostrado resultados exitosos.
- La planta de arazá inicia la producción de frutos después del segundo año de establecida en campo



Figura 1. Arazá (*Eugenia stipitada*)

(Hernández, Barrera, & Fernández-Trujillo, 2007)

4.1.1.2 Flor

- La inflorescencia es una cima axilar simple de pedúnculo corto que presenta uno a cinco botones florales.

- La inflorescencia está conformada por flores hermafroditas presentan un cáliz constituido por 4 sépalos libres de aproximadamente 0.4 cm y color verde claro.
- corola con 4 pétalos de 1.18 cm de longitud de color crema
- El desarrollo de la flor desde el estado de botón hasta la antesis toma aproximadamente 29 días, las flores alcanzan a longitud máxima promedio de 9.25 mm de largo y un diámetro promedio de 6.5 mm



Figura 2. Flor de Arazá (*Eugenia stipitada*)

(Hernández, Barrera, & Fernández-Trujillo, 2007)

4.1.1.3 El fruto

- el epicarpio es delgado, presenta pubescencia fina y color verde claro que se torna amarillento o anaranjado en la madurez; la pulpa (mesocarpio) es espesa, jugosa, entre amarillo y naranja, aromática y agri dulce; y la cavidad interior del fruto está ocupada por un número de 12 a 16 semillas de 1-2.5 cm de longitud.

- Actualmente en los sistemas productivos de la región se distinguen frutos de dos ecotipos, uno de origen peruano y otro de origen brasilero.



Figura 3. Fruto de arazá ecotipo brasilero

(Hernández, Barrera, & Fernández-Trujillo, 2007)

4.1.2 Mosca de la fruta (*Anastrepha striata*)

La mosca de la fruta tiene un ciclo de vida completo (holometábola), es decir, atraviesan por cuatro estados biológicos diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto HUEVO: Puede diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; su tamaño es menor de 2 mm y en algunos casos el corion se encuentra ornamentado (López & Spishakoff, 1963).



Figura 4. Mosca de la fruta (*Anastrepha striata*)

(López & Spishakoff, 1963)

Larva: Su longitud varía de 3 a 15 mm. Muestran forma ensanchada en la parte caudal y se adelgazan gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco a blanco amarillento. Su cuerpo está formado por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. La región cefálica presenta espínulas, y en algunos o en todos los segmentos del cuerpo se observan bandas de ellas a su alrededor. La cabeza no se encuentra esclerosada, es pequeña, retráctil y en forma de cono (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

Pupa: Es una cápsula cilíndrica, con 11 segmentos, el color varía en las distintas especies, presentando varias tonalidades, combinaciones entre café, rojo y amarillo, su longitud es de 3 a 10 mm. y su diámetro de 1.25 a 3.25 mm. (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

Adulto: Tiene el cuerpo amarillo, naranja, café o negro y combinaciones entre éstos, se encuentra cubierto de pelos o cerdas, cabeza grande y ancha, recta o inclinada hacia atrás; ojos grandes, de color generalmente verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente que forman tres segmentos, son cortas y presentan aristas,

aparato bucal con probóscide corta, carnosa y con labella grande. En el tórax se encuentran tres regiones características que llevan gran cantidad de setas, están ampliamente cubiertas de fina pubescencia y presentan bandas o manchas que difieren en las distintas especies: preescuto, escuto y escutelo. Alas grandes, con bandas y manchas de color negro, café, naranja o amarillo, formando diversos patrones de coloración. El abdomen consta de 5 a 6 segmentos. La genitalia del macho es pequeña y en algunos casos está parcialmente expuesta. (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

4.1.3 Resultados del ataque de la mosca al arazá

Se han detectado varias plagas importantes, y otras que pueden ser motivo de preocupación. Considerando que el aumento de la densidad de plantación de una determinada especie, generalmente agrava los problemas fitosanitarios, es previsible que otros insectos y microorganismos se tornen perjudiciales al arazá, con la expansión de su cultivo.

Se logró observar que por la picadura de la hembra en la oviposición produce un pequeño orificio en la superficie del fruto que forma a su alrededor una mancha amarilla sobre la fruta del arazá.

Cuando la larva se alimenta de la pulpa del arazá favorece los procesos de oxidación y maduración prematura de la fruta originando una pudrición del fruto que queda inservible para el mercado.

Si se envasan frutos picados, con larvas en fase inicial de desarrollo, se produce su evolución durante el transporte.

Los principales daños se suelen producir sobre las variedades más precoces del arazá.

4.2 Marco contextual

4.2.1 Localización del área de estudio

El presente trabajo se realizó durante el periodo Noviembre/2015 y enero/2016, en el municipio de Florencia corregimiento el Caraño.

El municipio de Florencia, se encuentra ubicado al Norte del Departamento del Caquetá, su zona urbana se encuentra a una altura de 242 msnm (Municipio de Florencia, 2016). Según la posición geográfica, Belén de los Andaquíes se sitúa a $1^{\circ}31'56''$ latitud norte y $75^{\circ}36'42''$ longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich (Artunduaga, 2001). El municipio presenta una temperatura media de 25 grados centígrados, máxima de 32 grados centígrados; una precipitación de 3.650 mm promedio/año, humedad relativa de 86.1%; de acuerdo con la Clasificación de Holdridge (1996) corresponde al Bosque muy Húmedo Tropical (Municipio de Belén de los Andaquíes, 2012).

El Caraño es un corregimiento de Florencia. Se halla conformado por 36 veredas y se localiza en el noroeste de su término municipal. Limita al norte y al noroeste con el departamento de Huila, al este con los corregimientos de Danubio y Ortegua, al sur con el corregimiento de San Martín y al suroeste con el corregimiento de Santo Domingo.

El Corregimiento del Caraño, predominan los climas templado, frío y de páramo por hallarse ubicado en las estribaciones de la Cordillera Oriental, donde nacen numerosos cursos de agua que bañan el término municipal de Florencia, siendo el río Hacha y el río Caraño los más importantes de ellos. (Unión Pedia.org, 2015).



Figura 5. Ubicación geográfica del Corregimiento del Caraño, Florencia, Caquetá

(Gobernación de Caquetá, 2012)

4.2 Marco conceptual

Biomasa: La biomasa es la cantidad de materia acumulada en un individuo, un nivel trófico, una población o un ecosistema. Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.

Comunidad: La comunidad es un grupo de poblaciones de diferentes especies, que viven en un mismo lugar o biotopo. A nivel de la comunidad se trata de buscar las interacciones interespecíficas que podrían causar cambios en el tamaño de las poblaciones de las especies que

conviven en un biotopo. Por ejemplo: una población de predadores podría sobre-explotar una especie presa y luego declinar abruptamente; una especie introducida podría ser más eficientes en usar un recurso limitado y reducir la oportunidad de las especies nativas, cuya población declinaría rápidamente.

Ecosistema: El Ecosistema es un sistema biológico funcional, formado por una comunidad de un área determinada y su medio, estableciéndose de forma necesaria entre los organismos y el medio abiótico un flujo de intercambio de materia y energía.

Especie: En taxonomía, especie (del latín species), o más exactamente especie biológica, es la unidad básica de la clasificación biológica. Una especie se define a menudo como el conjunto de organismos o poblaciones naturales capaces de entrecruzarse y de producir descendencia fértil, pero no pueden hacerlo (o al menos no lo hacen habitualmente) con los miembros de poblaciones pertenecientes a otras especies.

Incidencia: La incidencia es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Individuo: Un individuo es un organismo que fisiológicamente es independiente de otro individuo. Ejemplo: un caracol, una colonia de corales. A nivel individual se trata de entender como un organismo sobrevive bajo condiciones físico-químicas cambiantes y cómo se comporta el individuo para reproducirse, evitar a los predadores y localizar alimento.

Material vegetal: Se denomina vegetal (del latín vegetare) al ser orgánico que crece, vive y se reproduce pero que no se traslada de un lugar por impulso voluntario. En su sentido tradicional, el término también hace referencia a los organismos con escasa o limitada capacidad para responder a los estímulos del medio externo, por lo que antiguamente agrupaba a plantas, algas y hongos. El vocablo «planta», en cambio, designa etimológicamente a los vegetales que están fijados — plantados — a un sustrato, por lo que hoy se le asocia más a los seres fotosintéticos cuyas paredes celulares contienen celulosa (Holdridge, 1996).

MTD: Mosca de trampa día.

Muestreo: En la referencia estadística se conoce como muestreo a la técnica para la selección de una muestra a partir de una población estadística.

Población: El concepto de población no solamente es distinto para cada disciplina teórica, incluso para una misma disciplina el concepto de población admite muchas definiciones. Para disciplinas como la antropología, la biología, la sociología, la estadística, las ciencias actuariales, el concepto de población es distinto y remite, en general, a grupos de población estudiados por algunas de sus características previamente determinadas para ser objeto de estudio. Aunque algunas de las técnicas de estas disciplinas, sobre todo estadísticas, son utilizadas por la demografía, su objeto es otro.

Suelo: Se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.

5. METODOLOGIA

5.1 Técnica del Campo

La investigación se realizó a través de un estudio experimental.

5.2 Recolección de los individuos

Material Vegetal plantado: Se instaló una trampa por cada 5 plantas, se dejará una planta testigo, el cual nos servir como patrón de comparación. Para el cálculo de densidad de poblaciones de mosca de la fruta en campo, se utiliza el índice técnico de moscas trampa día – MTD (Zervas, 1996; León & Baquero, 2001; Orduz & León, 2001). El MTD para cada especie de moscas de la fruta es la unidad reconocida en trabajos de fluctuación del número de adultos en un área y tiempo determinados (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2011; Organismo Internacional de Energía Atómica, 2005).

$$MTD = \frac{NMC}{NTR * No. Exp.}$$

Dónde:

MTD = Moscas Trampa Día

NMC = Número de moscas capturadas (machos y hembras)

NTR = Número de trampas revisadas de donde procede el dato anterior

No. Exp. = Número de días de exposición de las trampas en el sitio.

5.3 Diseño estadístico

Plantas totalmente al azar de 24 árboles, 4 tratamientos a evaluar con 30 plantas útiles, cuatro (4) repeticiones. En total 96 plantas útiles.

El diseño a emplear es el arreglo estadístico de bloques al azar.

Este diseño impone los siguientes requisitos:

- Homogeneidad dentro de cada bloque (suelos y clima)
- Número de tratamientos (incluyendo el testigo): 4
- Número mínimo de bloques (repeticiones): 3
- Número de árboles por parcela elemental: 30

El diseño se compone de 4 tratamientos, incluyendo el testigo, con 4 repeticiones por tratamiento, y 30 árboles de arazá cada uno.

5.4 Lugar de los ensayos

Se realizará Una (1) parcela ubicada en el municipio de Florencia corregimiento el Caraño vereda.

Área total de cada ensayo: Con una extensión total de 2 M2 que incluye cuatro repeticiones, 4 árboles, 30 individuos por repetición, 12 individuos por clon, 96 individuos en total.

5.5 Forma de la Parcela Experimental

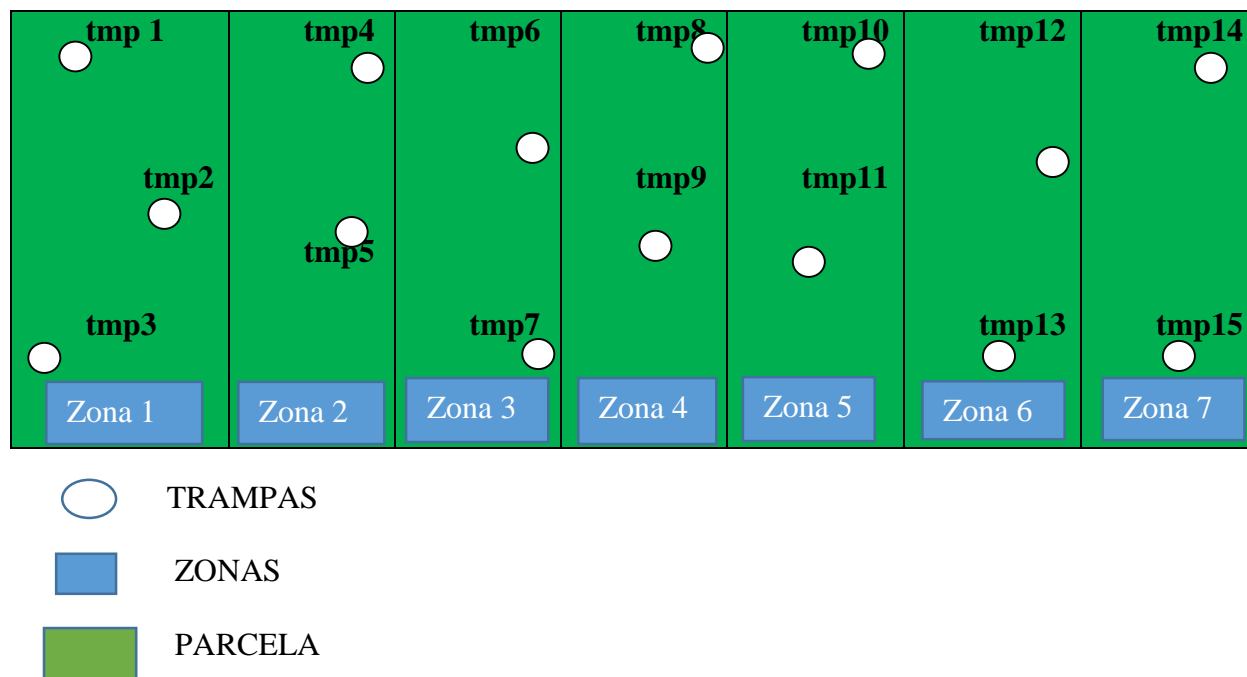


Figura 6. Diseño al azar del muestreo por zonas

Fuente: elaboración Merly Viviana Vargas, Eivar Rodríguez

Dependiendo de la topografía del terreno, se adoptará el diseño al azar.

Preparación de Material Vegetal: La producción de material vegetal para plantación básicamente implica dos procesos (producción de la fruta y clasificación) (Niño & Otálvaro, 2013; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación -FAO-, 1999) los cuales se abordarán de la siguiente manera:

Cosecha, Para la producción y la fruta libre de mosca se realizará inducción de insecticidas ecológico (fruta libre), proveniente de los árboles seleccionados en fincas de CORPOICA.

Captura de la Moscas de la Fruta: Trampa McPhail (McP) cebo de proteína líquida la trampa convencional (DGSV/CONASAG/SAGAR, 1999).

McPhail (McP) es un contenedor invaginado de vidrio transparente y en forma de pera. Consta además de un tapón de corcho que sella la parte superior, y un gancho de alambre para colgarla de las ramas de los árboles (Martínez, 2010; Guambaña, 2010).

5.6 Trampa McPhail (McP)



Figura 7. Trampa McPhail (McP)

Fuente: (Epsky, y otros, 1993)

Epsky et al., (1993) y Heath et al. (1994), plantean que de forma que a pH más alto se capturan más hembras de *C. capitata*.

5.6.1 Uso

Con esta trampa se usan cebos alimenticios líquidos, basados en proteínas hidrolizadas (NuLure, Staley, Miller, etc.) o tabletas de levadura/bórax de torula (Ríos, Toledo, & Mota-Sánchez, 2005; Hedström, 1988). De acuerdo a Heath *et al.* (1994), las tabletas de torula son más efectivas que las proteínas hidrolizadas en períodos prolongados, pues el pH se mantiene estable en 9,2. El nivel del pH en la mezcla desempeña un papel muy importante en la atracción de la mosca de la fruta (Epsky, y otros, 1993). Una mezcla con un pH más ácido atrae a menos moscas. Las proteínas hidrolizadas no son efectivas a la larga, porque el pH decrece a partir del valor inicial de 8,5. La trampa contiene aproximadamente 250 ml del cebo alimenticio líquido (López & Spishakoff, 1963).

Evaluaciones: Las evaluaciones se inician con información sobre perforaciones al fruto, a los tres y seis días de caído. Inventario de plantas en pies al cabo de los cinco meses.

Evaluaciones sobre crecimiento del fruto se realizarán sobre el 100% de las plantas sembradas al cumplir los 3 meses y de igual forma los otros dos meses. Se medirá el diámetro de los primeros tres meses y circunferencia a partir del segundo mes.

5.7 Evaluación en laboratorio

Las moscas se evaluarán y se incubarán las larvas, identificándolas taxonómicamente para saber cuál es la de mayor incidencia y severidad.

Respecto al comportamiento de las pruebas a las diferentes enfermedades causadas por la severidad de la mosca, considerando lo aportado por REPCAR (2010) y Moner *et al.* (1987) se

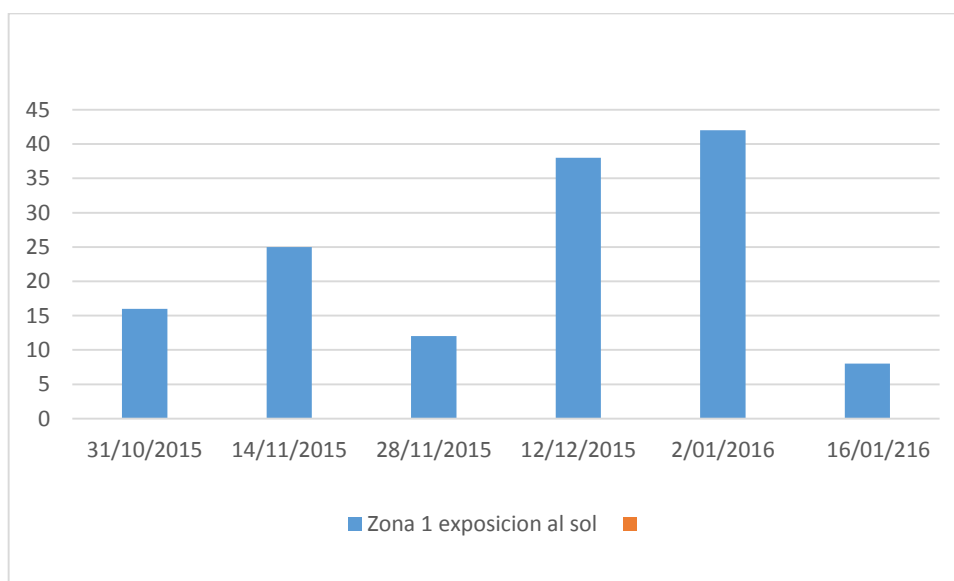
realizarán observaciones mensuales durante los dos primeros meses. Después la frecuencia de las evaluaciones dependerá de la incidencia de las enfermedades, pudiendo pasar a una lectura trimestral durante los siguientes años. Posteriormente en cada estación seca y lluviosa se realizará una observación.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Capturas en trampas Mc Phal

En este diseño al azar todas las plantas del cultivo tuvieron igual probabilidad de ser seleccionadas y se realizó bajo 3 zonas que son: zona1 exposición al sol, Zona 2 bajo la sombra, zona 3 cerca de la vivienda.

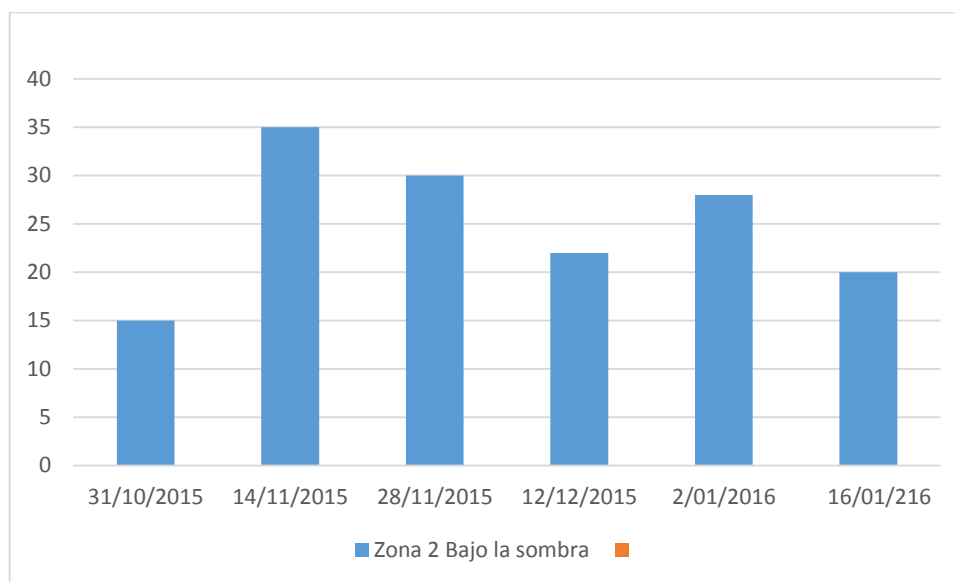
6.2 Toma de colecta de muestras de la mosca de la fruta en cultivo de arazá



Gráfica 1. Zona 1. Exposición al sol

Fuente: elaboración Merly Viviana Vargas, Eivar Rodríguez

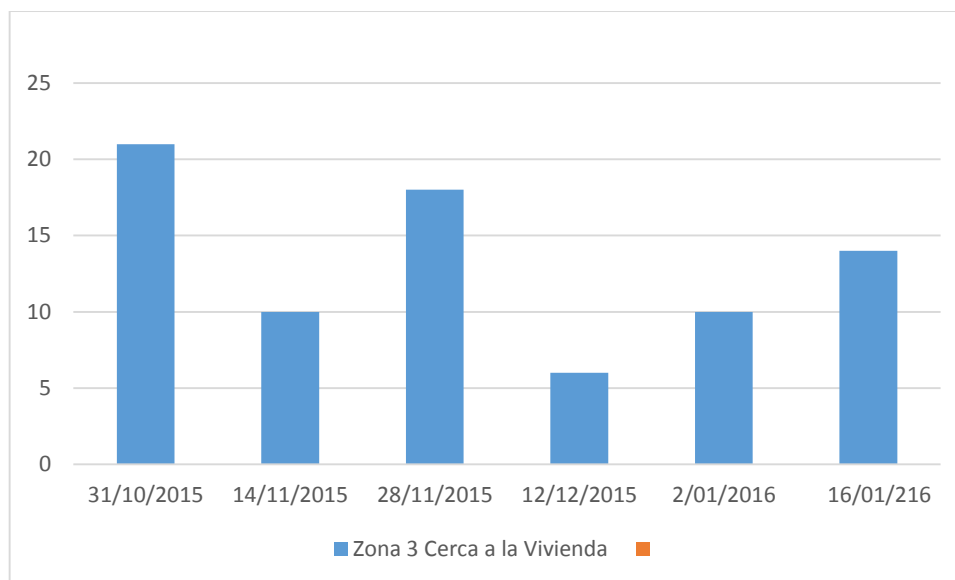
Podemos observar en la gráfica 1 que hay menor incidencia de la mosca en el cultivo de arazá en la fecha de la poscosecha y mayor incidencia en la fecha de la cosecha. Debido, a que en los meses de diciembre y enero, es la cosecha de arazá en la zona de estudio.



Gráfica 2. Zona 2. Bajo la sombra

Fuente: elaboración Merly Viviana Vargas, Eivar Rodríguez

Podemos observar en la gráfica 2 hay mayor incidencia de la mosca en el cultivo de arazá en la fecha de la cosecha y mayor incidencia en la fecha de la poscosecha. Ya que, el cultivo de arazá según lo consultado, no soporta sombrero en el estado de maduración del fruto por causa de la ausencia de luz solar y podas ya que la proliferación de plagas es alta y no son las condiciones óptimas del cultivo también por causa del fenol (olor y sabor).



Gráfica 3. Zona 3. Cerca de la vivienda

Fuente: elaboración Merly Viviana Vargas, Eivar Rodríguez

En esta grafica 3 podemos observar que hubo mayor incidencia de la mosca del cultivo de arazá en la floración y en la precosecha. Se debe a que en la floración por causa del néctar hay algunas plagas que la atacan en este periodo debido a la polinización efectuada por abejas, como *Apis mellifera*, *Eulaema bombiformis*, *E. mocsaru*, *Megalopta sp.*, *Melipona lateralis* y *M. pseudocentris*. Sousa et al. (1995). En la precosecha por causa del olor y sabor por la maduración del fruto del arazá.

Tabla 1. Identificación taxonómica de las moscas colectadas en el laboratorio (Marques, 2006)

Colecta	Localidad	Orden	Familia	Género	Estadio	No. Individuos	Código
Mc phail	Florencia	Blattodea	Blattidae		Adulto	5	A1
Mc phail	Florencia	Hymenoptera	Tiphidae		Adulto	8	A2
Mc phail	Florencia	Hymenoptera	Colletidae		Adulto	6	A3
Mc phail	Florencia	Hymenoptera	Halictidae		Adulto	4	A4
Mc phail	Florencia	Hymenoptera	Figitidae		Adulto	11	A5
Mc phail	Florencia	Hymenoptera	Formicidae	Crematogaster	Adulto	7	A6
Mc phail	Florencia	Coleoptera	Nosodendridae		Adulto	19	A7
Mc phail	Florencia	Coleoptera	Nitidulidae		Adulto	8	A8
Mc phail	Florencia	Diptera	Muscidae		Adulto	9	A9
Mc phail	Florencia	Diptera	Agromyzidae		Adulto	6	A10
Mc phail	Florencia	Diptera	Mesembrinellidae		Adulto	7	A11
Mc phail	Florencia	Diptera	Dryomyzidae		Adulto	12	A12
Mc phail	Florencia	Diptera	Richardiidae		Adulto	11	A13
Mc phail	Florencia	Diptera	Sarcophagidae		Adulto	28	A14
Mc phail	Florencia	Diptera	Calliphoridae		Adulto	6	A15
Mc phail	Florencia	Diptera	Drosophilidae		Adulto	133	A16
Mc phail	Florencia	Coleoptera			Larva	22	A17
Mc phail	Florencia	Diptera	Calliphoridae		Larva	32	A18
Mc phail	Florencia	Diptera	tephritidae	anastrepha	adulto	6	A19

Luego de llevar los insectos recolectados al laboratorio de la universidad de la Amazonía, se pudo determinar que las clasificaciones taxonómicas de las moscas colectadas en el cultivo de arazá corresponden a diferentes géneros, especies y familias, pero la identificada como la mosca de la fruta en el cultivo de arazá es la *Diptera Tephritidae* anastrepha que se encontraron pocas ya que este es una granja certificada por el ICA como ecológica, en donde este fruto es clasificado como cultivos verdes (El tiempo, 1999; CORPOICA, 2009).

6.3 Los individuos con más densidad en la investigación

6.3.1 Diptera Drosophilidae



Figura 8. Diptera Drosophilidae

Fuente: (Ríos, Pérez, & Gilabert, 1979)

6.3.1.1 Taxonomía

- Reino: Animalia
- Filo: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Díptera
- Suborden: Brachycera
- Superfamilia: Ephydroidea
- Familia: Drosophilidae
- Subfamilias

- Drosophilinae
- Steganinae

Los (Drosophilidae) son una familia cosmopolita del orden de los dípteros, que incluye, entre otros, el género *Drosophila*, conocidas vulgarmente como moscas de la fruta o del vinagre, mosquitas del arazá, vino o de la uva y moscas del bagazo. La más conocida de las especies es *Drosophila melanogaster* usada intensamente en estudios de genética, fisiología, ecología, etología.

La temperatura influye la historia vital del animal. Muchos genes han sido identificados y con cuya manipulación se pueden reducir, ampliar, la vida de especímenes genéticamente modificados.

6.3.1.2 Filogenia

El conocimiento de la filogenia de esta familia es incompleto. La familia tiene dos subfamilias: Drosophilinae y Steganinae. Estas dos subfamilias no contienen un carácter único morfológico que las distinga. Sin embargo, la combinación de carteristas es suficiente para especificar especies correctamente en las subfamilias.

Muchos estudios de filogenia molecular se han hecho en el género *Drosophila* y otros géneros relacionados. Ya hay más de 100 artículos usando técnicas moleculares para reconstruir la filogenia (Markow & O'Grady, 2005; Ashbuener, Golic, & Hawley, 2005)

6.3.2 Diptera calliphoridae



Figura 9. Diptera calliphoridae

Fuente: (Ríos, Pérez, & Gilabert, 1979)

6.3.2.1 *Taxonomía*

- Reino: Animalia
- Subfilo: Hexapoda
- Clase: Insecta
- Subclase: Pterygota
- Infraclasse: Neoptera
- Superorden: Endopterygota
- Orden: Diptera
- Suborden: Brachycera
- Infraorden: Muscomorpha
- Subsección: Calyptratae
- Superfamilia: Oestroidea

- Familia: Calliphoridae

Subfamilias

- Auchmeromyiinae
- Calliphorinae
- Chrysomyinae
- Luciliinae
- Melanomyinae
- Polleniinae

Los (Calliphoridae) son una familia de dípteros braquíceros que incluye numerosas especies llamadas comúnmente, entre otras denominaciones, y en dependencia de la zona geográfica: moscardones o moscardas de la carne, moscas azules o verdes (en inglés son conocidas genéricamente como “blowfly”, “bottle flies”, “carrion-flies” o fleece-fly strike para los australianos).

Los dípteros de esta familia son insectos de aproximadamente entre 10 y 12 mm de largo como promedio y generalmente exhiben brillantes colores metálicos, aspecto al cual deben su nombre común.

6.3.2.2 Características generales

Los imagos (formas adultas) de la familia Calliphoridae se distinguen por presentar, generalmente, en su cuerpo brillantes colores tales como el azul (como el género *Calliphora*), verde (como *Lucilia*) o negro (como *Phormia*)

En la cabeza presentan una lúnula y sutura frontal bien marcadas y también poseen un ptilino (Schizophora), estructura, esta última, que es utilizada por el insecto para liberar al adulto de la pupa.

La antena es trisegmentada, y posee una arista plumosa en el último segmento (tercero). Como en la mayoría de los dípteros la venación de las alas es más sencilla que la de otros insectos alados; en esta familia la vena Rs es bifurcada. Las especies de esta familia poseen escamas bien desarrolladas (calípteros), las cuales generalmente ocultan los halterios

También, y con carácter identificativo, se observa en esta familia la presencia, a cada lado del tórax, de una hilera de cerdas, llamadas hipopleurales que se encuentran situadas en la hipopleura, debajo del espiráculo metatorácico, a cada lado de la placa torácica ventral, justo encima de las coxas de las dos últimas patas (segunda y tercera). Además existe una sutura transversal bien marcada en el lado dorsal del tórax la cual tiene valor en la clasificación taxonómica y presenta unas prominencias características llamados callos. El postescutelo está ausente o en todo caso muy poco desarrollado (Markow & O'Grady, 2005; Ashbuener, Golic, & Hawley, 2005).

6.3.2.3 Ciclo biológico

La mayoría de las hembras de Calliphoridae estudiadas requieren una considerable cantidad de proteínas para poder desarrollar huevos viables en sus ovarios (por ejemplo *Phormia regina* requiere alrededor de 800 µg), por lo que las teorías actuales señalan que las hembras acuden a la carroña o a los animales con el doble propósito de acceder a una fuente de proteínas y depositar sus huevos

Los huevos, generalmente, presentan una coloración blanca o amarillenta, éstos son de aproximadamente 1,5 x 0,4mm, y al ser depositados tienen forma parecida a minúsculos granos de arroz.

La hembra pone alrededor de 150 a 200 huevos de una vez, llegando a poner alrededor de 2.000 huevos en toda su vida. El promedio de hembras y machos nacidos se comporta en una relación aproximada del 50% (1 x 1), aunque reporta la literatura notables excepciones como las documentadas en hembras de dos especies del género *Chrysomya* (*Chrysomya rufifacies* y *Chrysomya albiceps*) las cuales sólo tuvieron descendientes machos o hembras. La eclosión del huevo, en condiciones favorables, ocurre alrededor de las 8 horas después de la oviposición. La larva pasa, a través de mudas por tres estadios de desarrollo.

Los tres estadios (larva I, larva II y larva III) son reconocibles mediante el examen de los espiráculos posteriores y anteriores. En la larva I, los espiráculos anteriores están ausentes mientras que los posteriores presentan una ranura (en ocasiones, la forma de V que pueden adquirir las ranuras puede ser motivo de confusión con la larva II). La larva II presenta dos ranuras en cada

espiráculo posterior y aparecen los espiráculos anteriores. En la larva III, hay tres ranuras en cada espiráculo posterior.

Las larvas utilizan, con la misma eficacia, enzimas proteolíticas junto a los ganchos de su aparato bucal para poder penetrar en la carroña o en el cuerpo de los organismos de los que se alimentan. Al ser poiquiloterms (no regulan su temperatura como por ejemplo lo hacen los mamíferos – homeotermos-) estos insectos son muy dependientes de la temperatura ambiente para su desarrollo y funcionalidad, de manera que, con temperaturas controladas de 30 °C, *Phormia regina* puede desarrollarse desde huevo hasta pupa en 150-266 horas (6 - 11 días) (Markow & O'Grady, 2005; Ashbuener, Golic, & Hawley, 2005).

Cuando la larva ha alcanzado su desarrollo completo (tercer estadio o larva III) abandona su medio de sustento (carroña, animal, etc.) para enterrarse en el suelo y pupar para, posteriormente (entre 7 y 14 días en condiciones ideales), emerger el insecto adulto o imago.

6.3.2.3 Hábitos de vida

Las mayoría de las larvas de las especies de esta familia de dípteros son necrófagas (se alimentan de tejidos muertos) aunque existen notables excepciones como *Cochliomyia hominivorax*, la cual es obligatoriamente biófaga (sólo se alimenta de tejidos vivos). No es infrecuente hallar a las larvas de Calliphoridae junto a larvas de dípteros de otras familias tales como Sarcophagidae y Muscidae con las cuales comparten sus hábitos alimentarios

Los adultos efectúan la polinización de ciertas flores que los atraen con su fuerte olor a putrefacción. Resultan así en ser polinizadores de tales flores, las cuales engañan al insecto pues no suministran el alimento que necesitan sus crías. También son polinizadores de algunas plantas de la familia de la cebolla y en la actualidad se usan comercialmente para esos fines porque son más eficientes que las abejas (González, González, Martínez, Archilla, & Jiménez, 2012).

6.3.3 Diptera Sarcophagidae



Figura 10. Diptera Sarcophagidae. Female flesh fly *Sarcophaga spec.*.

Fuente: (Ríos, Pérez, & Gilabert, 1979)

6.3.3.1 Taxonomía

- Reino: Animalia
- Filo: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Díptera

- Suborden: Brachycera
- Infraorden: Muscomorpha
- Familia: Drosophilidae

Subfamilias

- Miltogramminae
- Paramacronychiinae
- Sarcophaginae

Los (Sarcophagidae) son una familia de dípteros braquíceros conocidas vulgarmente como moscardas de la carne porque sus larvas se desarrollan en la carroña y el estiércol, así como en los tejidos vivos de las personas y otros animales.

Las moscardas de la carne recuerdan a una mosca doméstica grande y muchas exhiben bandas longitudinales en el tórax y el abdomen. La mayoría pone huevos, aunque en unas pocas especies, los huevos permanecen en el abdomen de la hembra hasta que se abren. Las larvas se desarrollan durante un día y después se entierran en la carne durante siete a diez días antes de entrar en la fase de pupa. Una de las especies más extendidas es *Sarcophaga carnaria* (Markow & O'Grady, 2005; Ashbuener, Golic, & Hawley, 2005).

6.3.4 Coleoptera Nosodendridae

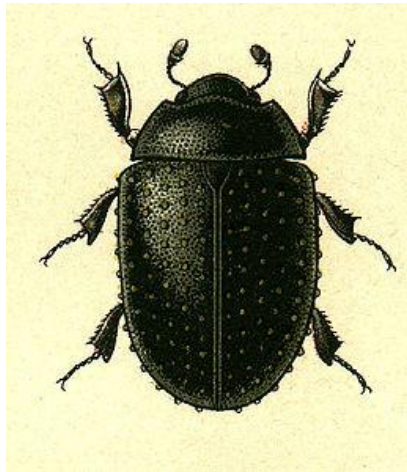


Figura 11. Coleoptera Nosodendridae

Fuente: (Ríos, Pérez, & Gilabert, 1979)

6.3.4.1 *Taxonomía*

- Reino: Animalia
- Filo: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Coleoptera
- Suborden: Polyphaga
- Infraorden: Bostrichiformia

- Familia: Nosodendridae

Descripción: cutícula negro, brillante. La cabeza finamente, pero claramente punctata, sin la pubertad. Ojos pequeños, parcialmente visible desde arriba. Antenas de color marrón oscuro, con once segmentos, antenal club de tres segmentado, con el amarillo setación. MENTUM completamente perforado, con corta pubescencia; pinchazos indefinición. Pronotum puntiforme más que la cabeza; finamente punteada, sin pubescencia corta. ángulo anterior con una impresión lateral. escutelo triangular.

Inamente punteada. Elytra sin corto la pubertad, brillante; con doble puntuación, cada elytron con 10 estrías longitudinales que consiste en grandes perforaciones, alrededor de cada gran punción más perforaciones pequeñas Epipleura como en Mesosternum finamente y regularmente punteada. Metasterno con carina longitudinal, con grandes pinchazos Lateralmente, discally con pequeñas punciones. Piernas negro, tibias y el fémur finamente punteada, con corto de color marrón amarillento pubescencia. Esternitas abdominales sin negro pubescencia. Estrías longitudinales en la base de esternitas abdominales muy corto.

El dimorfismo sexual: Hombre desconocido. Diagnóstico diferencial: La nueva descrito especies externamente muy similares a Tigrero (2009) pero se diferencia de ella por el puntuación en élitros (Ríos, Toledo, & Mota-Sánchez, 2005).

Tabla 2. Periodo de Muestreo

		Noviembre-diciembre		Diciembre-enero
		Gráfica 1	Gráfica 2	Gráfica 3
56	Machos	8	7	13
	Hembras	10	6	12
	N	18	13	25
70	Machos	18	9	10
	Hembras	17	8	8
	N	35	17	18
66	Machos	20	15	5
	Hembras	16	7	3
	N	36	22	8
86	Machos	20	15	3
	Hembras	23	18	7
	N	43	33	10
42	Machos	12	8	4
	Hembras	10	6	2
	N	22	14	6

Fuente: (Ríos, Pérez, & Gilabert, 1979)

En la tabla 2 observamos que los machos son más atractivos, en cuanto a las hembras, siendo significativa esta diferencia en las tres gráficas.

7. DISCUSIÓN

Frente a los resultados esperados se pudo evidenciar que se presentaron diferentes especies de moscas, pero la incidencia y severidad de la mosca de la fruta *Diptera Tephritidae anastrepha* en el cultivo de arazá no tuvo mayor impacto, ni severidad, además no se encontraron larvas que siguieran su reproducción, las otras especies adultas fueron alimentadas por este fruto, pero no se reprodujeron. Se encontró mayor incidencia en machos que en hembras. Estos hallazgos son similares a los evidenciados por Marín (2002), el Centro Agrícola de Quito (1992) y González (1990).

Con respecto a los anteriores resultados, según Belloti & Peña (1977), así como Portilla *et al.* (1994), una posible explicación dinámica que hemos observado en la baja incidencia de la mosca de la fruta es el factor climático ya que se presentó en tiempo de verano que es noviembre, diciembre y enero en donde se presentan más moscas adultas. En el estudio se pudo observar, que por la picadura de la hembra en la oviposición produce un pequeño orificio en la superficie del fruto que forma a su alrededor una mancha amarilla sobre la fruta del arazá.

Cuando la larva se alimenta de la pulpa del arazá favorece los procesos de oxidación y maduración prematura de la fruta originando una pudrición del fruto que queda inservible para el mercado.

Si se envasan frutos picados, con larvas en fase inicial de desarrollo, se produce su evolución durante el transporte. Los principales daños se suelen producir sobre las variedades más precoces del arazá.

Uno de los aspectos más notables en esta evolución es la gran cantidad de adultos de *C. capitata* capturados en julio y agosto, cuando en ese momento no existe fruta receptiva en las parcelas de cítricos. Estas capturas son quizás las más elevadas del año y cabe suponer que proceden de zonas próximas que contienen fruta de verano. Esta misma abundancia ya había sido anteriormente observada por otros autores como Gómez & Planes (1952), Ríos *et al.* (1979), Sastre *et al.* (1996). Otra razón que explicaría la bajada en las capturas en septiembre podría ser el cambio de color e inicio de la maduración que se da en esta época en los frutos cítricos, los cuales comienzan a competir con las trampas por atraer a los adultos de *C. capitata* (Prokopy & Vargas, 1996; Muirhead, 1991). En este último aspecto Cornelius *et al.* (2000), comprueban que las hembras de *Bactrocera dorsalis* (Hendel) que han sido alimentadas con proteínas son más atraídas por el olor a naranja que por la proteína hidrolizada NuLure (tanto las grávidas como las ingrávidas). Las hembras grávidas son menos atraídas por los cebos que los machos (Bodenheimer, 1951) y que las hembras no grávidas (Prokopy & Vargas, 1996) y esta podría ser una razón que explicara la bajada de septiembre, dado que, como hemos demostrado, en este momento es cuando mayor proporción de hembras grávidas hay en la población total de adultos. Además, el objetivo prioritario de estas hembras es realizar la puesta y no tanto alimentarse (Cornelius & Duan, 1999).

Coincidiendo con Bodenheimer (1951) y Baker *et al.* (1990), a lo largo del ciclo de la mosca de la fruta, se produce una variación en la proporción de sexos. Es durante el periodo de máxima sensibilidad del fruto (septiembre, antes de la recolección) cuando mayor es el porcentaje de hembras. Resulta contradictorio que en este periodo se obtengan los porcentajes más altos de hembras capturadas en las trampas, dado que es cuando más hembras grávidas hemos detectado y cuando más competencia ejercen los frutos sobre las trampas. Como hemos podido comprobar, esta variación no se debe a ningún factor genético de diferenciación sexual, sino que debe estar relacionado con otros factores como, por ejemplo, la selectividad de la propia trampa o también podría deberse a una mayor migración de las hembras a las parcelas donde haya fruta receptiva debido a que son ellas las que realizan la puesta (Sastre, 1999).

En esta parcela no se presentan hospederos de la mosca de la fruta y se puede evidenciar en los resultados, pero en cambio sí se presentan otras especies de moscas que se reproducen en diferentes entornos.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El resultado investigativo en el proyecto de cultivo de arazá es positivo y presenta valores adecuados que favorecen la investigación

La sensibilidad del proyecto, nos dio la idea de implementar una planta procesadora de frutas garantizaría un poder de compra estable para los agricultores.

Con esta investigación nos damos cuenta que la incidencia y severidad de la mosca en el cultivo de arazá es baja ya que el enemigo atrayente como es la mosca *Diptera Tephritidae anastrepha* no tuvo mayor incidencia ni severidad.

Al momento de establecer un cultivo de arazá debemos tener en cuenta el control fitosanitario en cualquier parte que se establece el cultivo.

Brindar más asesoría técnica a los productores del cultivo de arazá ya que carecen de ella, además brindar más importancia a este cultivo porque son pocos los productores que lo establecen.

El tiempo de las observaciones fue corto se recomienda ampliar el tiempo de evaluación y utilizar métodos estadísticos para buscar diferencias entre los muestreos.

Se debe utilizar atrayente adecuado para el método de trampeo, ya que si no se puede capturar a otros insectos que pueden ser benéficos.

El control por el método de trampeo es el más recomendado por que no causa daño al medio ambiente

Realizar esta investigación en diferentes épocas del año donde exista la reproducción del fruto del arazá.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, C. (20 de junio de 2014). Recuperado el 12 de abril de 2016, de <http://www.uniandes.edu.co/noticias/administracion/naturalmente>
- Artunduaga, B. (2001). *Mi bello Caquetá*. Florencia: Impresos Panamericanos.
- Ashbuener, M., Golic, K., & Hawley, S. (2005). *Drosophila: Libro de Laboratorio*. Nueva York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Baker, P., Howse, P., & Ondarza, R. y. (1990). Field trials of synthetic sex pheromone components of the male Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Southern Mexico. *J. Econ. Entomol*(83), 2235-2245.
- Belloti, A., & Peña, A. (1977). Studies on the cassava fruit fly *Anastrepha* spp. Cassava protection workshop. *Proceedings. CIAT*, 203-208.
- Bodenheimer, F. (1951). Citrus entomology in the middle East. W. Junk. *The Hage, Netherlands*, 87-160.
- Centro Agrícola de Quito. (1992). *Manual técnico del cultivo del arazá*. Quito, Ecuador: Asistencia Agroempresarial.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT-. (enero de 2010). *Informe final técnico del proyecto: Productores de lulo y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite, manejo integrado del cultivo y fortalecimiento de cadenas de valor Fontagro mora lulo*. Quito, Ecuador: CIAT. Recuperado el 15 de febrero de 2016, de http://www.fontagro.org/sites/default/files/stecnico/final_infotec_06_16.pdf

- Cornelius, M., & Duan, J. y. (1999). Capture of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) by protein-baited traps and fruit-mimicking visual traps in Guave orchard. *Environ. Entomol*(28), 1140-1144.
- Cornelius, M., Nergel, L., & Duan, J. y. (2000). Responses of female oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) to protein and host fruit odors in field cage and open field test. *Environ. Entomol*(29), 14-19.
- CORPOICA. (2009). *El cultivo del arazá - Cartilla divulgativa*. Bogotá, Colombia: Educar Ediciones.
- DGSV/CONASAG/SAGAR. (1999). *Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta. Apéndice técnico para el control de la calidad del trampeo para moscas de la fruta género Anastrepha spp.* México D.F.: CONASAG.
- El tiempo. (5 de noviembre de 1999). El arazá tiene su gremio. *Diario El Tiempo*, págs. 8-9. Recuperado el 4 de abril de 2016, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-955451>
- Epsky, N., Heath, R., Sivinski, J., Calkins, C., Baranowski, R., & Fritz, A. (1993). Evaluation of protein bait formulations for the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*(76), 626-635.
- Gobernación de Caquetá. (2012). *Plan de desarrollo 2012-2015 "Caquetá: Gobierno de oportunidades"*. Florencia, Caquetá, Colombia: Entidad.
- Gómez, C., & Planes, S. (1952). Experiencias de lucha contra la *Ceratitis capitata* en el Levante español sobre naranjos. *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.*(19), 107-134.

- González, A., González, H., Martínez, I., Archilla, F., & Jiménez, G. (2012). Análisis patológico y entomológico de unos restos humanos hallados en una zanja en Granada (España). *Revista Española de Medicina Legal*, 13-19.
- González, J. (1990). *El cultivo del arazá en sistemas de producción*. Iquitos, Perú: Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial.
- Guambaña, R. (12 de diciembre de 2010). *Monitoreo de las especies y hospederos alternativos de los géneros Anastrepha y Ceratitis en los cantones Girón y Santa Isabel de la provincia del Azuay*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Recuperado el 21 de marzo de 2016, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24023/1/tesis.pdf>
- Heath, R., Epsky, N., Bloem S., B. K., Acajabon, F., Guzman, A., & Chambers, D. (1994). pH effect on attractiveness of a corn hydrolysate to the Mediterranean fruit fly and several *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 87(4), 1008-1013.
- Hedström, I. (1988). Una sustancia natural en la captura de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). *Revista de Biología Tropical*(36), 269-272.
- Hernández, M., Barrera, J., & Fernández-Trujillo, J. (2007). Manual de manejo de cosecha y postcosecha de frutos de Arazá (*Eugenia Stipitata* Mc. Vaught) en la Amazonia Colombiana. *Revista Repository Universidad del Rosario*, 91-105.
- Holdridge, L. (1996). *Ecología basada en Zonas de Vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2011). *Manual Técnico de Trampeo de moscas de la fruta*. Bogotá, Colombia: ICA, PNMF.

- León, M., & Baquero, B. (2001). *Insectos asociados a nuevos frutales tropicales en el Piedemonte Llanero - Arazá*. Villavicencio, Colombia: Produmedios Productos Editoriales.
- López, F., & Spishakoff, L. (1963). Reacción de la mosca de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) a atrayentes proteicos y fermentables. *Revista Ciencia*(22), 113-114.
- López, S. (2011). *Caracterización bioquímica y solubilización de los precipitados formados en el jugo clarificado de arazá (Eugenia stipitata) obtenido por procesos enzimáticos y membranarios*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Recuperado el 15 de febrero de 2016, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1586/1/56T00273.pdf>
- Marín, M. (2002). *Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío*. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Agronomía. Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/mosca_fruta.pdf
- Markow, T., & O'Grady, P. (2005). *Guía de identificación de especies y uso*. Nueva York: Academic Press.
- Marques, N. (2006). *Muestreo, preservación e identificación de moscas de la fruta. Capítulo 9*. Manaus, Brasil: INECC.
- Martínez, G. (2010). *Manual técnico del trampeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta*. México D.F.: Senasica, Dirección General de Sanidad Vegetal.
- Matheus, G. (2005). Las moscas de la fruta. *Boletín de Sanidad Vegetal*, 69. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/f2cd7a85-e934-418a-b294-ef04f1bbacb0/Publicacion-4.aspx>

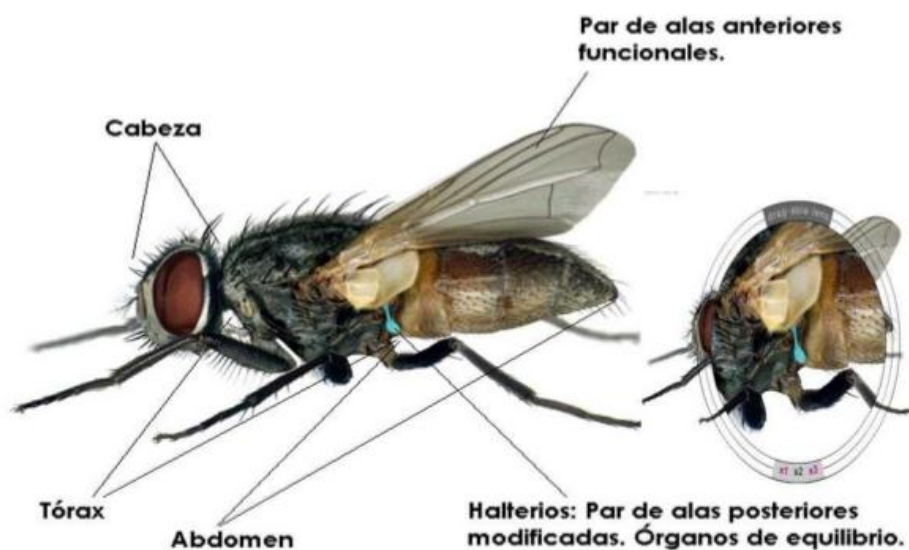
- Mejía, L. (6 de abril de 2016). *Plan de acción institucional 2016-2019 "Ambiente para la paz"*.
 Florencia: Corpoamazonia. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de
http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/PAT/2016-2019/formulacion/Propuesta_PAT2016-2019.pdf
- Moner, J., Petit, V., & Bernat, J. (1987). La mosca de las frutas (*Ceratitis capitata* Wied.). G. Valenciana. *Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación*, 60.
- Muirhead, R. (1991). *Trap responses of flying insects. The influence of trap design on capture efficiency*. San Diego, U.S.: Academic Press INC.
- Municipio de Belén de los Andaquíes. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 "Organización social y comunitaria por Belén"*. Belén de los Andaquíes, Caquetá, Colombia: Entidad.
- Municipio de Florencia. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 "Yo creo en Florencia"*. Florencia: Entidad.
- Niño, P., & Otálvaro, M. (2013). *El arazá en Colombia. Características, producción y potencial exportador*. Bogotá, Colombia: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Facultad de Administración.
- Ordúz, J., & León, G. (2001). *Avances de investigación en frutales tropicales promisorios para el departamento del Méta. Informe Técnico No. 25*. Bogotá, Colombia: Producción Editorial Produmedios.
- Organismo Internacional de Energía Atómica. (2005). *Guía para el trampeo en programas de control de La mosca de las frutas en áreas amplias*. Viena, Austria: OIEA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación -FAO-. (1999). *Arazá (Eugenia stipitata). Cultivo y utilización. Manual técnico*. Caracas, Venezuela: Pro Tempore.

- Portilla, M., González, G., & Nuñez, B. (1994). Infestación, reconocimiento e identificación de moscas de las frutas y sus enemigos naturales en café. *Revista Colombiana de Entomología*, 20(4), 261-266.
- Procolombia. (2014). Recuperado el 22 de abril de 2016, de http://www.procolombia.co/sites/all/modules/custom/mccann/mccann_ruta_exportadora/files/06-cartilla-cadena-frio.pdf
- Prokopy, R., & Vargas, R. (1996). Attraction of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) flies to odor of coffee fruit. *J. Chem. Ecology*(22), 807-820.
- REPCAR. (14 de marzo de 2010). Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades en piña. *Publicaciones Banacol - Guía Identificación MIP*, 66. Obtenido de <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/costa-rica-1/publicaciones-banacol/guia%20identificacion5.pdf>
- Ríos, E., Toledo, J., & Mota-Sánchez, D. (2005). Evaluación de atrayentes alimenticios para la captura de la mosca mexicana de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Soconusco, Chiapas, México. *Manejo integrado de plagas y Agroecología*(76), 41-49.
- Ríos, J., Pérez, T., & Gilabert, J. (1979). Estudio de la eficacia en campo de dos formulaciones de atrayentes para la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied). *Bol. San. Veg. Plagas*(5), 195-202.
- Sastre, C. (1999). Eficacia de los productos fitosanitarios en el control de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.). *Phytoma España*(114), 75-77.
- Sastre, C., Serra, F., & Ros, J. (1996). Control de la población de hembras de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*, Wied.). *Phytoma España*(80), 26-36.

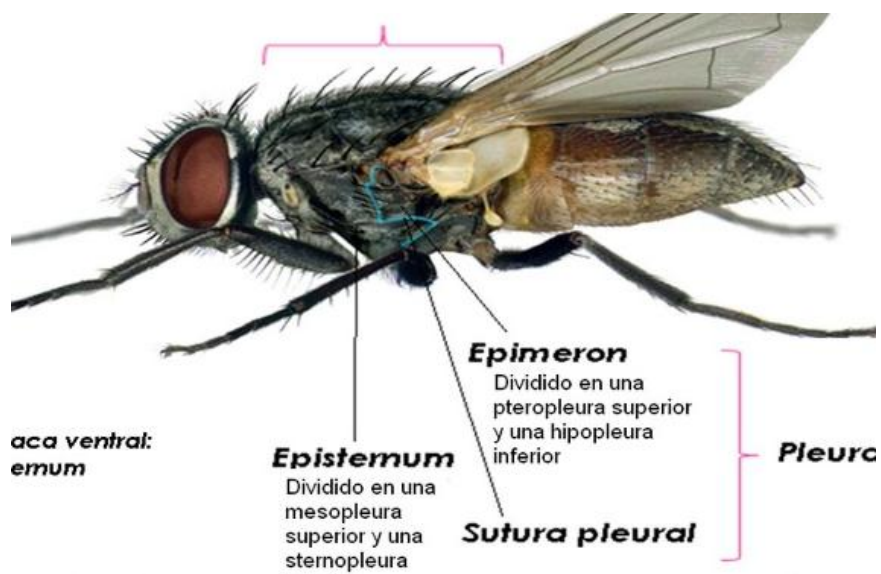
- Tigrero, J. (febrero de 2005). Monitoreo de especies del género *Anastrepha* en tres localidades de la Amazonia ecuatoriana. *Boletín Técnico Serie Zoológica*, 18-28.
- Tigrero, J. (junio de 2009). Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. *Boletín Técnico Serie Zoológica*, 4(5), 107-116.
- Toledo, D. (enero de 2010). *Determinación del valor nutritivo y funcional de tres clones seleccionados de Arazá (Eugenia stipitata) y seis de Borojó (Borojoa patinoi), y evaluación del proceso para la obtención de pulpas pasteurizadas y congeladas*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Recuperado el 12 de febrero de 2016, de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/851/1/P-SENESCYT-0015.pdf>
- Unión Pedia.org. (3 de junio de 2015). *El Caraño (Florencia)*. Recuperado el 31 de agosto de 2016, de [http://es.unionpedia.org/i/El_Cara%C3%B1o_\(Florencia\)](http://es.unionpedia.org/i/El_Cara%C3%B1o_(Florencia))
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). *Manejo y contro de moscas de la fruta*. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - Agrocalidad.
- Wilchez, S. (2005). *Caquetá. Orgullo de Colombia*. Florencia: Edición Especial, Gobernacion del Caquetá.
- Young, H., & Goldmal, L. (2015). *Livelihoods, natural resources, and post-conflict peacebuilding*. Nueva York: Earthscan.
- Zervas, G. (1996). Successful control of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera. Tephritidae) by mass-trapping method, in an orange orchard in Greece. *Proceedings of the XX International Congress of Entomology* (pág. 713). Florencia, Italia: Consum. Serv.

ANEXO

Anexo 1. Los dípteros



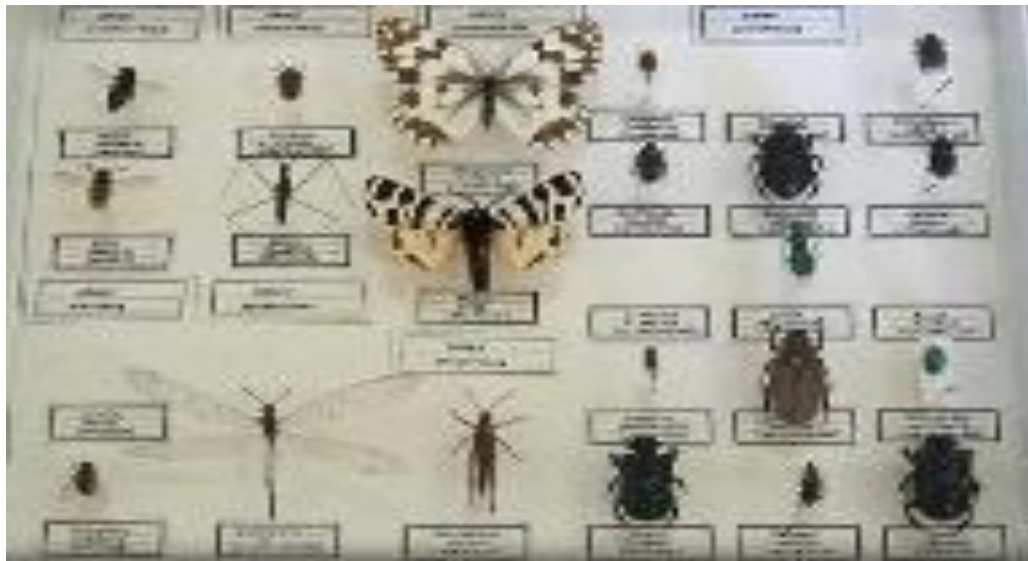
Áreas del tórax



Division Schizophora



Montaje



Fuente: (Portilla, González, & Nuñez, 1994)